## 牛顿第一定律

## 知识点：牛顿第一定律

一、理想实验的魅力

1．亚里士多德认为：必须有力作用在物体上，物体才能运动；没有力的作用，物体就要静止在某个地方．

2．伽利略的理想实验

(1)斜面实验：如图所示，让一个小球沿斜面从静止状态开始运动，小球将“冲”上另一个斜面．如果没有摩擦，小球将到达原来的高度．减小第二个斜面的倾角，小球运动的距离更长，但所达到的高度相同．当第二个斜面最终变为水平面时，小球将永远运动下去．



(2)推理结论：力不是(选填“是”或“不是”)维持物体运动的原因．

3．笛卡儿的观点：如果运动中的物体没有受到力的作用，它将继续以同一速度沿同一直线运动，既不会停下来，也不会偏离原来的方向．

二、牛顿第一定律

1．牛顿第一定律的内容：一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态．

2．惯性

(1)物体保持原来匀速直线运动状态或静止状态的性质叫作惯性．牛顿第一定律也被叫作惯性定律．

(2)惯性是物体的固有属性，一切物体都具有惯性．

三、惯性与质量

1．不同物体维持其原有运动状态的“能力”不同，质量大的物体惯性大．描述物体惯性的物理量是它的质量．

2．对质量概念的认识

(1)质量是物体所含物质的多少．

(2)从物体惯性的角度认识质量：质量是物体惯性大小的唯一量度．

(3)质量是标(选填“矢”或“标”)量，在国际单位制中的单位是千克，符号为kg.

## 技巧点拨

一、牛顿第一定律

1．运动状态改变即速度发生变化，有三种情况：

(1)速度的方向不变，大小改变．

(2)速度的大小不变，方向改变．

(3)速度的大小和方向同时改变．

2．对牛顿第一定律的理解

(1)定性揭示了力和运动的关系：

①力是改变物体运动状态的原因，而不是维持物体运动的原因．

②物体不受外力时的运动状态：匀速直线运动状态或静止状态．

(2)揭示了一切物体都具有的一种固有属性——惯性．因此牛顿第一定律也叫惯性定律．

(3)牛顿第一定律是牛顿在总结前人工作的基础上得出的，是在理想实验的基础上加以科学推理和抽象得到的，但其得到的一切结论经过实践证明都是正确的．

(4)牛顿第一定律无法用实验直接验证．它所描述的是一种理想状态，即不受外力的状态．

二、惯性

1．惯性是物体的固有属性，一切物体都具有惯性．

2．物体惯性的大小由质量决定，与物体的运动状态无关，与是否受力无关，与物体的速度大小无关．

3．惯性的表现

(1)在不受力的条件下，惯性表现出维持其原来运动状态的“能力”，有“惰性”的意思．

(2)在受力的条件下，惯性表现为运动状态改变的难易程度．质量越大，惯性越大，运动状态越难改变．

## 例题精练

1．（宝山区期末）正在运动的物体，若所受的一切力突然同时消失，那么它将（　　）

A．立即停止 B．作加速运动 C．作减速运动 D．作匀速运动

2．（浙江二模）大型油罐车内的油在运输过程中极易发生涌动（如图1），为了防止油涌动导致车体重心急剧变化的危害，在油罐车内部设置了一些固定挡板（如图2）。下列说法错误的是（　　）



A．油罐车匀速向左拐弯时，油罐内的油将涌动到油罐的右侧

B．油罐车在设置挡板后，减小了油的惯性，使油不容易发生涌动

C．油罐车在匀速前进的过程中突然刹车，挡板可以减弱油向前剧烈涌动

D．油罐车在平直道路上匀速前进时，即使没有挡油板油也几乎不会涌动

## 随堂练习

1．（宝山区二模）改变物体运动状态的原因是（　　）

A．加速度 B．力 C．能量 D．惯性

2．（衢州月考）安全带是保障行车安全的最后一道防线，下列说法正确的是（　　）

A．系好安全带可以增大人的惯性

B．系好安全带不会改变人的惯性

C．高速行驶时，人的惯性大所以必须系安全带

D．低速行驶时，人的惯性小所以可以不系安全带

3．（佛山期末）下列关于运动和力关系的相关说法正确的是（　　）

A．牛顿认为物体受到的重力越大，惯性越大

B．伽利略用实验证明了物体的运动不需要力来维持

C．物体不受力时才能保持自己运动状态不变的特性称为惯性

D．笛卡尔认为，如果没有其他原因，运动的物体不会偏离原来运动的方向

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（廊坊期末）关于牛顿运动定律，下列说法中正确的是（　　）

A．汽车刹车，最终停下来时汽车的惯性消失

B．汽车速度越大，刹车距离越大，说明物体的惯性跟速度的大小有关

C．物体受到多个力的作用，其运动状态可能不变

D．物体间的相互作用力等大反向，所以相互作用力的合力为零

2．（眉山期末）2020年1月中旬开始，国内发生了新型冠状病毒肺炎疫情，我国解放军医疗队第一时间搭乘运﹣20飞抵武汉。关于运﹣20在武汉机场滑行至停止的过程，下列说法正确的是（　　）

A．以地面作为参考系，运﹣20是运动的

B．运﹣20受到地面的摩擦力方向与飞机的运动方向相同

C．地面受到运﹣20的压力，是由于地面发生形变造成的

D．运﹣20速度越大越不容易停下，是因为速度越大惯性越大

3．（东湖区校级期末）关于惯性和牛顿第一定律，下列说法中正确的是（　　）

A．静止的物体没有惯性

B．速度越大的物体惯性越大

C．牛顿第一定律与牛顿第二定律一样，都可通过实验直接检验

D．伽利略的斜槽实验以可靠的事实为基础并把实验探究和逻辑推理和谐地结合在一起

4．（内江期末）下列说法中正确的是（　　）

A．牛顿第一定律是有实验基础的，随着科学技术的发展是可以用实验来直接验证的

B．战斗机在空战时甩掉副油箱是为了减小惯性，提高飞行的灵活性

C．在水平地面上滑动的木块最终要停下来，是由于没有外力来维持木块运动的结果

D．运动员进行110m跨栏，在做最后冲刺时速度很大，很难停下来，说明速度越大，惯性也越大

5．（海珠区校级期末）下列说法正确的是（　　）

A．用“宁停三分，不抢一秒”进行安全教育，“三分”指的是时间间隔，“一秒”指的是时刻

B．牛顿第一定律不可能用实验直接验证

C．“质量、长度、时间”属于国际单位制的基本单位

D．观察航空母舰上的舰载飞机起飞时，可以把航空母舰看成质点

6．（泉州期末）伽利略根据理想斜面实验提出了惯性的概念，从而奠定了牛顿力学的基础。关于物体的惯性，以下说法正确的是（　　）

A．惯性是物体抵抗运动状态改变的一种性质

B．同一辆汽车，速度越快，惯性越大

C．物体从地球转移到月球上，其惯性减小

D．战斗机在战斗前丢弃副油箱，这是为了增大战斗机的惯性

7．（鄂州期末）关于物体的惯性，下列说法中正确的是（　　）

A．静止的火车启动时，速度变化慢，是因为静止的物体惯性大的缘故

B．高速运动的汽车不能很快地停下来，是因为汽车的速度越大，惯性也越大

C．宇航员在宇宙飞船中能漂起来是因为此时宇航员不存在惯性

D．乒乓球可以快速抽杀，是因为乒乓球的惯性小

8．（烟台期末）下列说法正确的是（　　）

A．牛顿是国际单位制中的一个基本单位

B．研究月球绕地球的运动轨迹时，不能把月球看成质点

C．只有在物体运动状态发生改变时，物体才具有惯性

D．在单方向直线运动中，物体的位移大小等于它的路程

9．（桂林期末）关于牛顿第一定律，下列说法正确的是（　　）

A．伽利略的理想实验是永远无法做到的

B．伽利略的理想实验说明了力是维持物体运动的原因

C．牛顿第一定律是由实验直接归纳总结得出的

D．由牛顿第一定律可知，当一个做匀加速直线运动的物体所受外力全部消失时，物体立刻停止运动

10．（贵阳期末）如图所示，是嫦娥五号探测器在月球表面实施无人采样月球土壤的图象，下列关于探测器在月球表面行驶时的说法正确的是（　　）



A．不受重力 B．不受阻力

C．仍有惯性 D．不遵循牛顿运动定律

11．（湘西州期末）下列关于物体惯性的说法正确的是（　　）

A．汽车速度越大，刹车后越难停下来，表明物体的速度越大，其惯性越大

B．汽车转弯后前进方向发生了改变，表明物体速度方向改变，其惯性也随之改变

C．被抛出的小球，其惯性会随速度的大小和方向的改变而改变

D．要使速度相同的沙袋在相同时间内停下来，大沙袋需要的力大，表明质量大的物体惯性大

12．（天门期末）春秋末年齐国人的著作《考工记》中有“马力既竭，辀犹能一取焉”，意思是：（马拉车时）即使马力已经用尽（想停下来），车还能促使马前进好几步。下列相关说法正确的是（　　）

A．该现象说明力是使物体运动的原因

B．马对车不施加拉力时，车将做匀速直线运动

C．马对车不施加拉力时，车由于惯性并未立即停止运动

D．该现象表明马的惯性比车的惯性小

13．（中山市期末）关于物体的惯性，下列说法正确的是（　　）

A．同一物体速度大时更难停下来，说明速度大时物体的惯性大

B．在相同的外力作用下，惯性大的物体产生的加速度大

C．竖直向上抛出的物体速度越来越小，是因为它的惯性越来越小

D．乒乓球可以快速抽杀，是乒乓球惯性小的缘故

14．（郑州期末）关于物体受力和运动的关系，下列说法正确的是（　　）

A．汽车行驶的速度越大越难停下，表明物体速度越大，惯性越大

B．向上抛出的铅球，在向上运动的过程中，一定受到一个向上的作用力

C．无人机在竖直方向上加速上升，空气对无人机的作用力一定大于无人机对空气的作用力

D．在水平桌面上向右匀加速滑动的物块，受到的合力一定水平向右

15．（安徽期末）田径运动项目之一的跳高是由助跑、单脚起跳、越过横杆和落地等动作组成，以越过横杆上缘的高度来计算成绩的比赛项目，如图所示。关于跳高过程中各阶段的物理知识分析正确的是（　　）



A．运动员落地后惯性消失

B．运动员能下落到地面是因为重力维持了运动

C．运动员能上升到一定的高度是由于运动员具有惯性

D．运动员从地面单脚起跳是由于地面对人的支持力大于人对地面的压力

16．（兴庆区校级期末）下列说法中，正确的是（　　）

A．物体的运动速度越大，惯性越大

B．物体运动状态改变时，物体不一定受力作用

C．物体的质量越大，惯性越大

D．牛顿第一定律说明外力可以改变物体的惯性

17．（南开区期末）关于惯性在实际生活中的应用，下列说法中正确的是（　　）

A．运动员在跳远时助跑是为了增大起跳时的惯性

B．运动员在掷标枪时助跑是为了利用惯性

C．运动越快的汽车越不容易停下来是因为汽车运动的越快惯性越大

D．月球表面的重力加速度为地球表面重力加速度的，同一物体在月球表面的惯性为地球表面的

18．（太原期末）公交车在起步时语音提示：“车辆起步，请拉好扶手…”拉好扶手可以（　　）

A．使乘客的惯性减小 B．克服乘客的惯性

C．使乘客与车一起加速 D．使乘客保持平衡状态

19．（梅州期末）关于物体的惯性，下列说法中正确的是（　　）

A．物体惯性的大小，由物体质量的大小决定

B．物体由静止开始运动的瞬间，它的惯性最大

C．子弹从枪膛中射出后在空中飞行，速度减小，因此惯性也减小

D．在宇宙飞船中的物体不存在惯性

20．（兴宁市校级期末）如果你站在超市的斜面式自动扶梯（如图所示）上随扶梯匀速上行，则下列相关说法正确的是（　　）



A．速度越快，人的惯性越大

B．电梯对人的摩擦力和人对电梯的摩擦力大小不相等

C．电梯对人的支持力与人的重力大小相等

D．电梯对人作用力的合力方向竖直向上

**二．多选题（共10小题）**

21．（富阳区校级月考）针对以下四幅图，下列说法正确的是（　　）

A．图甲中，蹲在体重计上的人突然站起的瞬间指针示数会大于人的体重

B．图乙中，对各类汽车都有限速是因为汽车的速度越大惯性就越大

C．图丙中，滑冰运动员正通过圆弧弯道处，若此时冰面摩擦力突然消失，则他们将在冰面上沿着轨迹半径方向“离心”而去

D．图丁中，嫦娥五号返回时打开降落伞后伞绳对返回器的作用力大小等于返回器对伞绳的作用力大小

22．（青铜峡市校级期末）下列关于物体惯性的说法中正确的是（　　）

A．在绕地球做匀速圆周运动的卫星上的宇航员是没有惯性的

B．运动员在跳远时助跑，是为了增大起跳时的惯性

C．战斗机在空战时，甩掉副油箱是为了减小惯性，提高飞行的灵活性

D．当用一个力作用在质量很大的物体上时，物体的速度增加很慢，是因为物体的惯性大

23．（河南期末）牛顿第一定律又称为惯性定律，下列说法正确的是（　　）

A．汽车空载时比满载时容易制动，是因为汽车空载时惯性小

B．质量相同的汽车低速时比高速时惯性小

C．马拉车一起匀速前行，说明马和车的惯性一样大

D．物体不受外力作用时，一定处于静止状态或匀速直线运动状态

24．（合肥期末）“三车”（搅拌车、渣土车和工程车）在城市街道行驶时经常发生交通事故，造成人员伤亡和重大财产损失，合肥市正在立法严厉整治“三车”，下列关于“三车”的一些说法正确的是（　　）

A．“三车”和一般的小汽车相比，质量大，所以惯性大

B．“三车”和小汽车相撞时，小汽车受到的撞击力大于“三车”受到的撞击力，所以小汽车容易撞坏甚至翻车

C．“三车”和小汽车相撞时，两者受到相同大小的撞击力，但作用效果是不相同的

D．“三车”高速行驶时，发现前方出现交通状况时紧急刹车，刹车距离大是交通事故发生的主要原因，因此说明速度大，惯性大

25．（兴庆区校级期末）以下说法中正确的是（　　）

A．物体做匀速直线运动时所受合外力必为零

B．力是改变物体运动状态的原因

C．力是维持物体运动的原因

D．只有物体做变速运动时，物体才呈现出惯性

26．（株洲期末）下列关于牛顿第一定律的说法中，正确的是（　　）

A．必须有力作用在物体上，物体才能运动

B．月球车在月面上运动时没有惯性

C．踢出去的足球由于惯性还能继续向前运动一段时间

D．战斗机作战时要抛掉副油箱是为了减小惯性

27．（滨州期末）关于力与运动关系，牛顿第一定律告诉我们（　　）

A．在不受力的情况下物体一定做匀速直线运动

B．在不受力的情况下物体一定保持静止状态或匀速直线运动状态

C．合外力不为零的情况下，物体的运动状态一定改变

D．牛顿第一定律中没有关于合外力不为零情况下物体运动状态的表述

28．（伊美区月考）如图所示，一木块立在光滑的水平平板小车上，并随小车一起沿粗糙的水平地面向右做匀速直线运动，当小车突然加速，车上的木块将（　　）



A．也跟着小车加速运动

B．向左平滑出小车，落地后向左倾倒

C．木块未落地时，在小车上做匀速直线运动

D．向左平滑出小车，落地后向右倾倒

29．（常熟市月考）关于牛顿第一定律和牛顿第三定律，下列说法正确的是（　　）

A．牛顿第一定律表明一切物体都具有惯性

B．牛顿第一定律说明必须有力作用在物体上，物体才能保持匀速直线运动

C．作用力和反作用力，可能作用在同一物体上

D．马拉车加速前进时，马拉车的力与车拉马的力大小相等

30．（绍兴期末）关于惯性，下列说法中正确的是（　　）

A．货运列车在有些车站加挂车厢，这会增大它的惯性

B．“强弩之末，势不能穿鲁缟”，是因为强弩的惯性减小了

C．汽车超速行驶易引发交通事故，是因为速度大的汽车惯性大

D．被水平抛出的篮球，速度的大小和方向均发生了变化但惯性不变

**三．填空题（共10小题）**

31．（醴陵市校级月考）“旋蛋实验”可以判断一个鸡蛋是生鸡蛋还是熟鸡蛋：在光滑的水平桌面上快速旋转该鸡蛋，用手制动后又立即释放，如果鸡蛋又“自动”转动起来，那么这个鸡蛋一定是　 　鸡蛋，这是因为　 　。

32．（历城区校级月考）牛顿第一定律：一切物体总保持　 　运动状态或　 　状态，直到有　 　迫使它改变这种状态为止。它揭示了物体不受外力作用时的运动情况，使人们明白了力不是　 　物体运动的原因，而是　 　物体运动的原因。

33．（浦东新区期末）物体保持原来的　 　状态或静止状态的性质，叫做惯性。　 　是惯性大小的量度。

34．（松江区期末）牛顿第一定律　 　牛顿第二定律的推论（选填“是”或“不是”）；　 　用牛顿第二定律来解释质量是物体惯性大小的量度（选填“能”或“不能”）。

35．（金山区二模）牛顿第一定律表明，力是物体　 　发生变化的原因；静止物体的惯性表现为　 　。

36．（崇明区期末）牛顿第一定律揭示了物体不受力作用时将保持　 　状态或静止状态，由这条定律可知，维持物体运动的原因是　 　。

37．（望奎县校级月考）在我国北方的冬季，常遭遇低温冰雪天气的袭击，停在室外汽车的水箱经常会有被冻裂的现象，原因是水箱中的水结冰后质量　 　，密度　 　，体积　 　。（均选填“增大”、“减小”或“不变”）

38．（望奎县校级月考）铜制品在日常生活中有着广泛的应用。例如：①导线的线芯；②各种电器中的散热片；③各种装饰的铜箔等。它们各利用了铜的什么物理属性？试写出其中两个：

（1）　 　；（2）　 　；

39．（双阳区期末）坐在公交车里的乘客，在公交车急刹车时乘客身体会向前倾，请解释其中原因？

40．（黄浦区期末）在所受合外力为零的情况下，物体将保持　 　状态；量度物体惯性大小的物理量是　 　。